

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

18

(11)Publication number : 64-036083

(43)Date of publication of application : 07.02.1989

(51)Int.Cl.

H01L 31/04

(21)Application number : 62-191985

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO  
LTD

(22)Date of filing : 31.07.1987

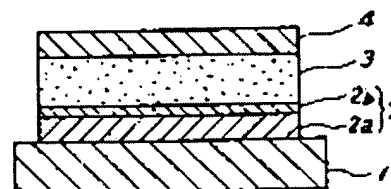
(72)Inventor : ARITA TAKASHI  
HANABUSA AKIRA  
MORI KOSHIRO

## (54) AMORPHOUS SILICON SOLAR CELL

## (57)Abstract:

PURPOSE: To improve the characteristics of an amorphous silicon solar cell by setting the thickness of a titanium or chrome film in a specific range, thereby effectively utilizing a long-wavelength light.

CONSTITUTION: A first electrode 2 is composed of an aluminium layer 2a and a titanium layer 2b, wherein the aluminium layer 2a is formed on a substrate 1 by an electron beam evaporation method to a thickness of 4000 $\text{\AA}$ , and the titanium layer 2b is formed on this aluminium layer 2a by an electron beam evaporation method to a thickness of a range of 50~200 $\text{\AA}$ . With this construction, the high reflectance of aluminium can be effectively used since the thickness of the titanium or chrome film is very thin, and the titanium or chrome layer becomes a layer for preventing the diffusion of aluminium into amorphous silicon, thereby enabling the deterioration of the cell performance to be prevented.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of  
rejection][Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-35083

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和64年(1989)2月7日

H 01 L 31/04

M-6851-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 非晶質シリコン太陽電池

⑯ 特 願 昭62-191955

⑰ 出 願 昭62(1987)7月31日

⑱ 発 明 者	有 田 孝	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	花 房 彰	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	森 幸 四 郎	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 出 願 人	松下電器産業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
⑳ 代 理 人	弁理士 森本 義弘		

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

非晶質シリコン太陽電池

## 2. 特許請求の範囲

1. 基板の上に、第1電極、非晶質シリコン層および透光性の第2電極を順次積層し、上記第1電極は、基板の上に順次アルミニウム／チタンまたはアルミニウム／クロムを積層した構造を有し、かつ上記チタンまたはクロムの膜厚を50Å～200Åの範囲とした非晶質シリコン太陽電池。

## 3. 発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

本発明は、非晶質シリコン太陽電池に関するものである。

## 従来の技術

従来、この種の非晶質シリコン太陽電池は、第4図に示すような構成であった。すなわち、ステンレスの上にポリイミド樹脂をコーティングした基板（またはステンレス基板）11の上に、チタンまたはクロムからなる第1電極12を積層し、この

上に非晶質シリコン層13を積層し、さらにこの上に酸化インジウムスズ、酸化すずなどからなる透光性の第2電極14を積層して構成したものである。発明が解決しようとする問題点

上記従来の構成では、第1電極12が光の反射率の低いチタンまたはクロムであるために、太陽電池に入射した光のうち、第1電極12で反射した反射長光を非晶質シリコン層13において有効に電気エネルギーに変換するということが難しかった。このため、光の反射率の高い金属材料であるアルミニウムを使用すればよいのであるが、アルミニウムは非晶質シリコンとの相互拡散が大きく、良好な太陽電池特性が得られないという問題があった。

そこで、本発明は上記問題点を解消し得る非晶質シリコン太陽電池を提供することを目的とする。問題点を解決するための手段

上記問題点を解決するため、本発明の非晶質シリコン太陽電池は、基板の上に、第1電極、非晶質シリコン層および透光性の第2電極を順次積層し、

## 特開昭64-36083(2)

上記第1電極は、基板上に順次アルミニウム／チタンまたはアルミニウム／クロムを積層した構造を有し、かつ上記チタンまたはクロムの膜厚を50Å～200Åの範囲としたものである。

## 作用

上記構成によれば、チタンまたはクロムの膜厚が非常に薄いため、アルミニウムの高い反射率を生かすことができ、かつチタンまたはクロムの層がアルミニウムの非晶質シリコンへの拡散防止層となって電池性能の低下を防ぐことができる。

## 実施例

以下、本発明の一実施例を図面に基づき説明する。

第1図は非晶質シリコン太陽電池の断面図を示す。第1層において、1はステンレスの上にポリイミド樹脂をコーティングした基板上で、この上には第1電極2が積層されている。この第1電極2はアルミニウム層2aとチタン層2bとからなり、アルミニウム層2aは基板1の上に電子ビーム蒸着法により厚さ4000Åで形成され、チタン層2b

はこのアルミニウム層2aの上に電子ビーム蒸着法により厚さ50Å～200Åの範囲で形成されている。3は上記第1電極上に形成された非晶質シリコン層であり、具体的には上記第1電極2の側から順次P型層、ノンドープ層およびN型層の3層構造となっている。これらの非晶質シリコン層3は、シラン、ジシランなどのシリコン化合物ガスやP型、N型各不純物ガスを含む雰囲気中でグロー放電分解法により形成した。各層の膜厚はP型層が400Å、ノンドープ層が4000Å、N型層が100Åである。4は透光性の第2電極であり、酸化インジウムスズを酸素分圧 $5.0 \times 10^{-4}$  torrの雰囲気中で電子ビーム蒸着法により形成した。膜厚は1000Åである。

上記構成における第1電極2のチタン層2bの厚みを種々変化した場合、および第1電極2をチタン層だけにした場合の非晶質シリコン太陽電池を、AM1、100mW/cm<sup>2</sup>のソーラーシミュレータ光下でI-V特性を測定したところ、第1表に示す結果が得られた。

第1表

第1電極の構造	短絡電流 I <sub>sc</sub> (mA)	開放電圧 V <sub>oc</sub> (V)	充填因子 F.F	変換効率 η(%)
アルミニウム/ Ti(30Å)	ショート	ショート	ショート	ショート
アルミニウム/ Ti(50Å)	13.2	0.80	0.64	6.78
アルミニウム/ Ti(100Å)	12.9	0.82	0.63	6.66
アルミニウム/ Ti(200Å)	12.4	0.81	0.65	6.53
アルミニウム/ Ti(300Å)	12.1	0.81	0.65	6.37
Tiのみ(4000Å)	12.0	0.83	0.64	6.30

サンプルサイズ1cm<sup>2</sup>

第1表から分かるように、チタンの膜厚30Åのサンプルはショートしたが、それ以外はショート不良をおこさず、チタン50Åで最も電流値が大きい。チタンの膜厚が厚くなるにつれて短絡電流は減少し、300Åでは従来のチタンのみの場合とほぼ同じ電流値である。

次に、変換効率を測定した結果を第2図に示す。チタンの膜厚が薄くなるにつれて長波長側の収束効率が向上していることがわかる。

さらに、上記各構成による第1電極2の分光反射率を測定した。その結果を第3図に示す。アル

ミニウム／チタン50Åではアルミニウム単体に比べて劣るものの、高い反射率を示している。またアルミニウム／チタン300Åではチタン単体の場合とほとんど反射率は同じである。

以上の各測定結果より、適正なチタンの厚みの範囲は50Å～200Åと云える。

上記実施例においては、第1電極としてアルミニウム／チタンの二層構造としたが、アルミニウム／クロムの二層構造についても同様の効果が得られた。

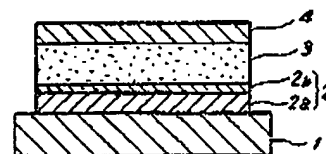
## 発明の効果

上記本発明の構成によれば、第1電極をアルミニウム／チタンまたはアルミニウム／クロムの二層構造とし、チタンまたはクロムの膜厚を50Å～200Åとすることにより、アルミニウムの非晶質シリコンへの拡散を防止するとともに、高い反射率を得ることができ、したがって長波長光を有効に利用でき、非晶質シリコン太陽電池の特性を向上させることができる。

## 4. 図面の簡単な説明

特開昭64-36083 (2)

第1図



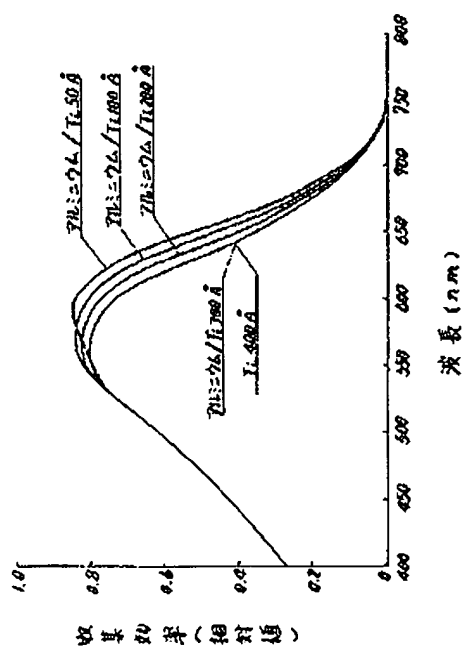
第1図は本発明の一実施例による非晶質シリコン太陽電池の断面図、第2図は第1電極の構成を変えて作成した各種の非晶質シリコン太陽電池の収束効率を示す図、第3図は種々の構成による第1電極の分光反射率を示す図、第4図は従来の非晶質シリコン太陽電池を示す断面図である。

1…基板、2…第1電極、2a…アルミニウム層、2b…チタン層、3…非晶質シリコン層、4…第2電極。

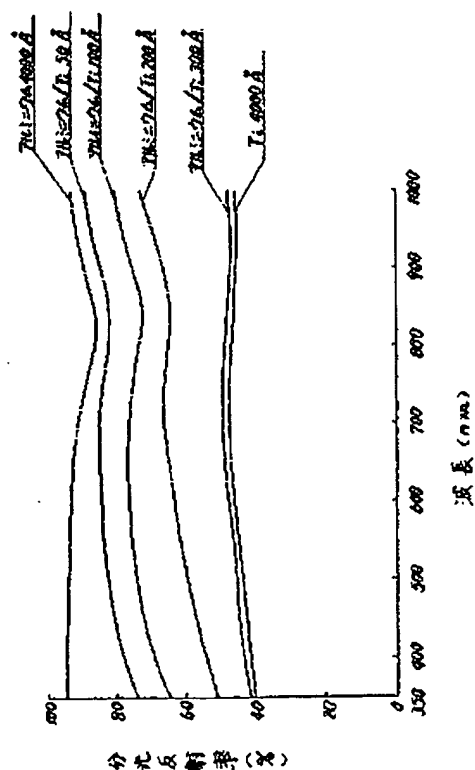
代理人 森 本 義 弘

- 1…基板
- 2…第1電極
- 2a…アルミニウム層
- 2b…チタン層
- 3…非晶質シリコン層
- 4…第2電極

第2図



第3図



特開昭64-36083(4)

第4図

